

4. Übungsblatt zum Numerik Programmierkurs

- (1) Stellen Sie die Funktion $f: [-3, 3]^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $(x, y) \mapsto \exp(x) \sin(y^2)$ grafisch dar.
- (2) Plotten Sie das Bild der Kurve $\gamma: [0, 10] \rightarrow \mathbb{R}^3$, $t \mapsto (\cos t, \sin t, t)$. Wie lässt sich die Anzahl der „Windungen“ der „Schraubenlinie“ erhöhen?
- (3) Nachfolgend soll die Performance zweier verschiedener Implementierungen der Fakultätsfunktion verglichen werden. Die erste Implementierung benutzt einen rekursiven Funktionsaufruf und ist wie folgt gegeben:

```
1  """
2  Rekursive Fakultätsfunktion
3  """
4  function fak_rek(n::BigInt) 1  function [rv] = fakul(n)
5      if n <= 1                2  % Rekursive Fakultaetfkt.
6          return 1              3  if n <= 1
7      else                      4      rv = 1;
8          return fak_rek(n-1) * n 5  else
9      end                        6      rv = n * fakul(n-1);
10 end                            7  end
11 function fak_rek(n::Int)      8  end
12     fak_rek(BigInt(n))
13 end
```

Sie sollen eine zweite Implementierung der Fakultätsfunktion schreiben und diese mit der obigen vergleichen.

- (4) Das Newton-Verfahren zur Berechnung der Wurzel einer positiven Zahl $a > 0$ ist gegeben durch

$$x_{k+1} = \frac{1}{2} \left(x_k + \frac{a}{x_k} \right), \quad x_0 = 2a.$$

Schreiben Sie eine Funktion, welche \sqrt{a} bis auf eine gewisse Genauigkeit

$$|x_k - x_{k+1}| \leq \text{tol}$$

berechnet und die dabei die Anzahl der Iterationen ausgibt.